



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

YERO SIMON.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ☒ ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « ☒ » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +274/1/xx+...+274/5/xx+.

Q.2 Soit L_1 et L_2 deux langages sur l'alphabet Σ . Si $L_1 \cap \overline{L_2} = \emptyset$ alors

☐ $L_1 \supseteq L_2$ ☒ $L_1 \subseteq L_2$ ☐ $L_1 = L_2$ ☐ $L_1 \cap L_2 = \emptyset$

Q.3 Si L est un langage récursivement énumérable alors L est un langage récursif.

☒ faux ☐ vrai

Q.4 Que vaut $\{\epsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$?

☐ $\{aa, ab, bb\}$ ☒ $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{\epsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$
☐ $\{aa, bb\}$

Q.5 Que vaut $\text{Fact}(L)$ (l'ensemble des facteurs) :

☐ $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$ ☐ $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$ ☐ $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$ ☐ $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$
☒ $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

Q.6 Que vaut $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

☐ $\{a, b\}^* \{b\} \{a, b\}^*$ ☐ $\{a\}\{b\}^* \{a\}$ ☐ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$
☒ $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

Q.7 Pour toutes expressions rationnelles e, f, g, h , on a $(e + f)(g + h) \equiv eg + fh$.

☐ vrai ☒ faux

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$.

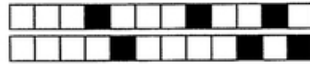
☒ vrai ☐ faux

Q.9 Un langage quelconque

- ☒ contient toujours (\supseteq) un langage rationnel
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
☐ peut être indénombrable
☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle

Q.10 Si e et f sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?

☐ $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$ ☐ $\emptyset^* \equiv \epsilon$ ☐ $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$ ☒ $(ef)^* \equiv e(fe)^* f$
☐ $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$



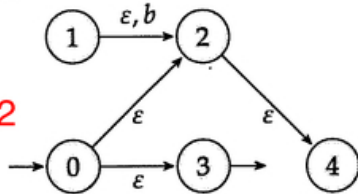
Q.11 L'expression Perl $'[-+]?[0-9A-F]+([-+/*] [-+]?[0-9A-F]+)^*'$ n'engendre pas :

- ☐ '-42' ☐ '-42-42' ☐ '42+42' ☒ '42+(42*42)'

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

- ☐ de vérifier si un langage est rationnel
☒ de construire un ϵ -NFA à partir d'une expression rationnelle
☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage
☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate

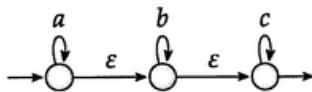
Q.13



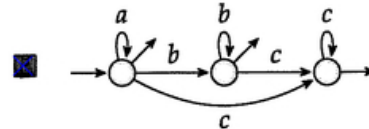
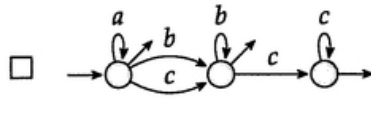
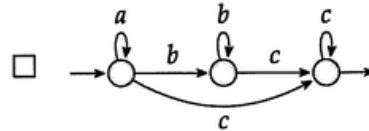
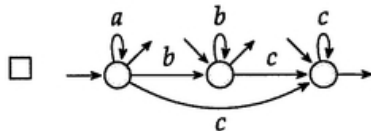
Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

- ☐ 3 ☒ 0 ☒ 2 ☒ 1 ☐ 4
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

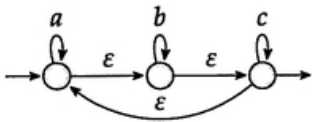
Q.14



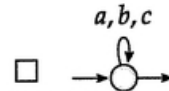
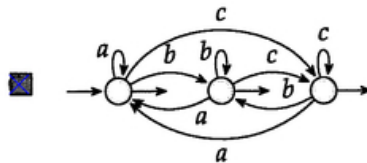
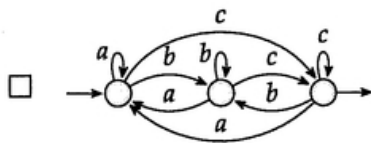
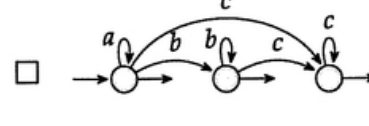
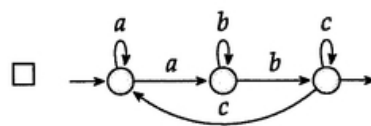
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



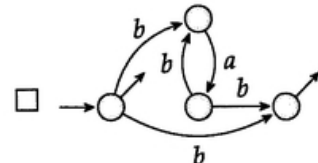
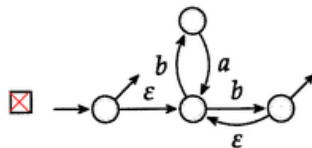
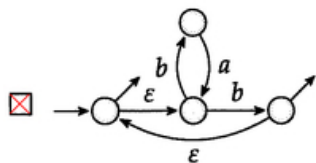
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{ \text{a}^{2n} \mid \forall n \in \mathbb{N} \}$ est

- ☒ rationnel ☐ non reconnaissable par automate fini ☐ fini ☐ vide



Q.18 Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage ?

2/2

- ☒ Certains langages non reconnus par DFA ☐ Tous les langages reconnus par DFA
☐ Tous les langages non reconnus par DFA ☐ Certains langages reconnus par DFA

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$) :

2/2

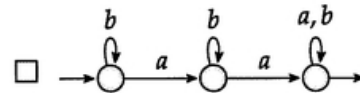
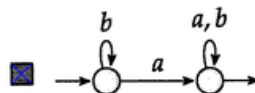
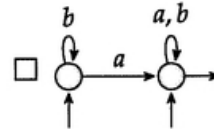
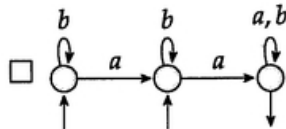
- ☒ 2^n ☐ $n+1$ ☐ $\frac{n(n+1)}{2}$ ☐ Il n'existe pas.

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b+c+d)^*a(a+b+c+d)^{n-1}$) :

2/2

- ☒ 2^n ☐ Il n'existe pas. ☐ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ ☐ 4^n

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2

Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Transpose ☒ Sous-mot ☒ Pref ☒ Fact ☒ Suff
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0.4/2

- ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Union ☒ Différence symétrique
☒ Complémentaire ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐ $Rec \not\subseteq Rat$ ☐ $Rec \subseteq Rat$ ☐ $Rec \supseteq Rat$ ☒ $Rec = Rat$

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☒ accepte le mot vide ☐ est déterministe ☐ accepte un langage infini
☐ a des transitions spontanées

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

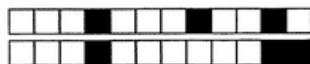
-1/2

- ☒ Cette question n'a pas de sens ☒ Oui ☐ Non
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

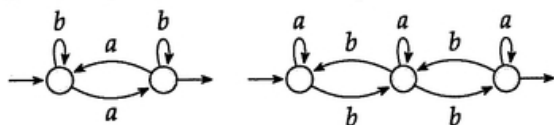
Q.27 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

2/2

- ☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi ☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$
☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$



Q.28 Quel mot reconnait le produit de ces automates ?



- ☐ $(bab)^{22}$
☐ $(bab)^{666666}$
☒ $(bab)^{333}$
☐ $(bab)^{4444}$

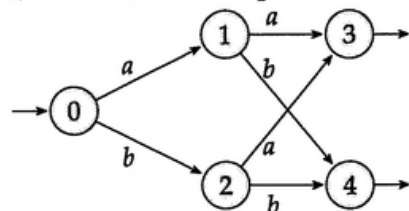
Q.29 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

- ☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

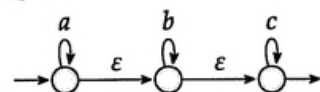
- ☐ vrai en temps constant
 ☐ faux en temps fini
 ☒ vrai en temps fini
☐ faux en temps infini

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☐ 1 avec 3
☒ 3 avec 4
☒ 1 avec 2
☐ 2 avec 4
☐ 0 avec 1 et avec 2
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32



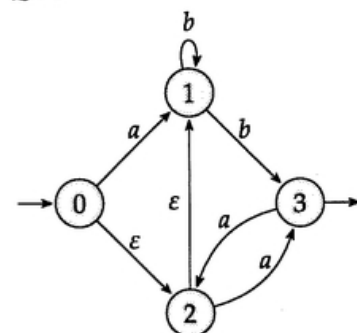
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- ☐ $a^* + b^* + c^*$
☒ $a^* b^* c^*$
☐ $(a + b + c)^*$
☐ $(abc)^*$

Q.33 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des palindromes (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage
 ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P}

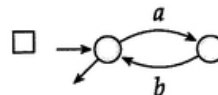
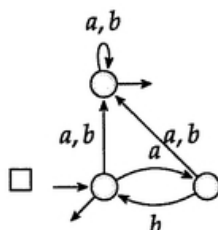
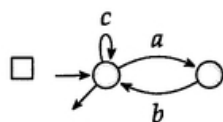
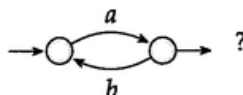
Q.34



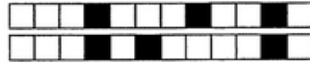
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
☒ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☒ $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$

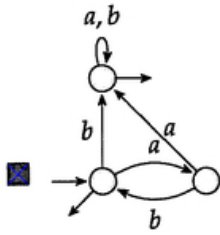
Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de



2/2

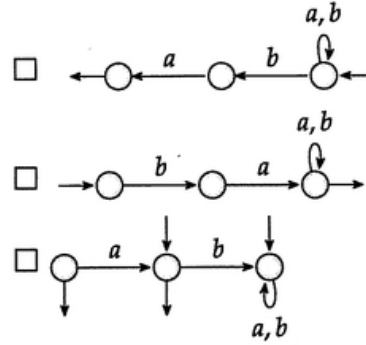
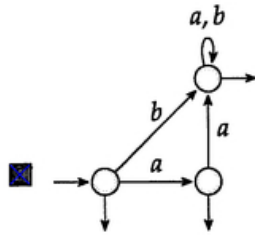


2/2



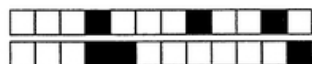
Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} ?$

2/2



Fin de l'épreuve.

275



+274/6/1+